



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 197 34 527 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8:
H 02 G 11/00

②1 Aktenzeichen: 197 34 527.1
②2 Anmeldetag: 8. 8. 97
④3 Offenlegungstag: 12. 2. 98

DE 197 34 527 A 1

**RECEIVED
PATENT
OFFICE**

③0 Unionspriorität:
8-211336 09.08.96 JP

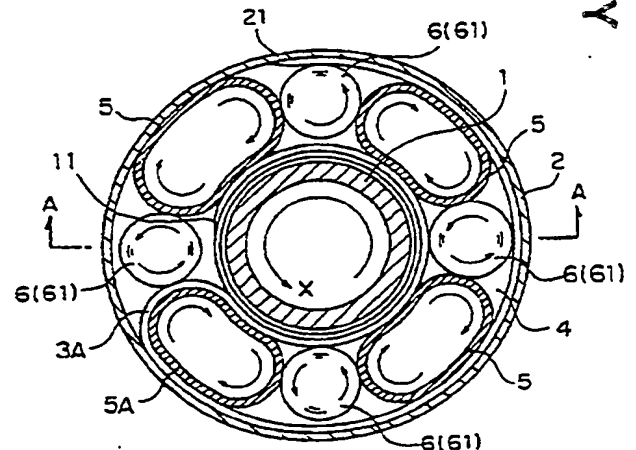
⑦1 Anmelder:
The Furukawa Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,
80331 München

⑦2 Erfinder:
Mukai, Yasuhiko, Tokio/Tokyo, JP; Ueno, Seiichi,
Tokio/Tokyo, JP; Miyahara, Masato, Tokio/Tokyo, JP

⑤4 **Drehbare Verbindungsvorrichtung**

⑤7 Drehbare Verbindungsvorrichtung mit gegeneinander verdrehbarem Innengehäuse (1) und Außengehäuse (2) und mit einem in den Zwischenraum (4) zwischen ihnen eingefügten flachen Kabel (3), dessen eines Ende an dem Innengehäuse (1) und dessen anderes Ende an dem Außengehäuse (2) befestigt ist. Mehrere ringförmige Bänder (5) sind in Umfangsrichtung zum Vorspannen des Umkehrabschnittes (3A) des flachen Kabels (3) eingefügt, um ein Lockern und Klappern des flachen Kabels (3) in dem Zwischenraum (4) zu vermeiden. Kontaktvermeidungselemente (6) sind zwischen die benachbarten ringförmigen Bänder (5) eingefügt, um zu vermeiden, daß die benachbarten ringförmigen Bänder (5) in direktem Kontakt miteinander kommen, und um die Drehung der drehbaren Verbindungsvorrichtung zu erleichtern.



DE 197 34 527 A 1

Die folgenden Angaben sind den v m Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 12. 97 702 067/813

12/22

Die vorliegende Erfindung betrifft eine drehbare Verbindungsvorrichtung, in der ein Kabel aufgenommen ist, das zum Übertragen elektrischer Signale, optischer Signale etc. zwischen einem drehbaren Körper und einem festen Körper dient.

Ein Verfahren, das zum Verlegen eines Kabels vorgeschlagen wurde, das zur Energiezuführung oder Signalübertragung durch ein drehbares Teil, wie z. B. dem Lenkrad eines Autos, verwendet wird, war z. B. ein Kabel an einem Innengehäuse einer drehbaren Verbindungsvorrichtung mit einem drehbaren Aufbau zu verwenden und ein weiteres Kabel mit dem Außengehäuse zu verbinden. Das Innengehäuse und das Außengehäuse sind in Bezug zueinander drehbar und ein Kabel ist als Zwischenverbindung zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse vorgesehen.

In der Vergangenheit konnte das Zwischenverbindungskabel einer drehbaren Verbindungsvorrichtung die Innenseite der drehbaren Verbindungsvorrichtung streifen, wenn eine Erschütterung auftrat. Das hierdurch verursachte Rauschen war störend und erforderte Maßnahmen, um es zu verhindern. Weiterhin wurden Maßnahmen ergriffen, um ein Lockern des Zwischenverbindungskabels zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse oder das Einwirken von exzessiven Spannungen auf das Zwischenverbindungskabel zu verhindern.

Eine derartige drehbare Verbindungsvorrichtung des Standes der Technik wird im folgenden unter Bezug auf die Fig. 11 und 12 näher erläutert. Fig. 11 zeigt eine seitliche Schnittansicht einer drehbaren Verbindungsvorrichtung des Standes der Technik, während Fig. 12 eine Schnittansicht von ihr entlang der Linie D-D darstellt. In dieser drehbaren Verbindungsvorrichtung sind das Innengehäuse 1 und das Außengehäuse 2 derart angeordnet, daß sie relativ zueinander drehbar sind. Ein flaches Kabel 3 ist spiralförmig in dem Zwischenraum aufgenommen, der zwischen dem Innengehäuse 1 und dem Außengehäuse 2 ausgebildet ist. Ein Ende des flachen Kabels 3 ist an dem Innengehäuse 1 befestigt, während das andere Ende an dem Außengehäuse 2 befestigt ist. Es ist anzumerken, daß in dem zwischen dem Innengehäuse 1 und dem Außengehäuse 2 ausgebildeten Zwischenraum ein U-förmiger Umkehrabschnitt 3A vorgesehen ist, der aus dem flachen Kabel besteht, das eine U-förmige Umkehrschleife bildet. In dem Zwischenraum 4, der von diesem Umkehrabschnitt 3A gebildet ist, sind mehrere ringförmige Bänder 5 angeordnet.

Eine beispielhafte Erklärung des Gebrauchs dieser drehbaren Verbindungsvorrichtung ist, daß das Innengehäuse 1 dergestalt gedreht wird, daß der gegen das Außengehäuse 2 gewickelte Teil des flachen Kabels 3 auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelt wird, oder daß der auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelte Teil des flachen Kabels 3 an dem Außengehäuse 2 aufgewickelt wird (Abwickeln von dem Innengehäuse 1). Die mehreren ringförmigen Bänder 5, die in dem Zwischenraum 4 angeordnet sind, der durch den Umkehrabschnitt 3A des flachen Kabels 3 ausgebildet ist, spannen den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 und den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 weg von den Bändern vor, um zu vermeiden, daß sich der auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelte Teil des flachen Kabels 3 und der an dem Außengehäuse 2 aufgewickelte Teil des flachen Kabels 3 lockern und um ein sanftes Aufwickeln und Abwickeln

des flachen Kabels 3 zu ermöglichen.

In der oben erwähnten drehbaren Verbindungsvorrichtung werden jedoch, wenn das Innengehäuse 1 in einer X-Richtung (Richtung gegen den Uhrzeigersinn) gedreht wird, wie in Fig. 11 gezeigt ist, da die Drehrichtungen der aneinanderliegenden ringförmigen Bänder 5, die den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 und den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 weg von den Bändern vorspannen, gleich sind, die Drehrichtungen der ringförmigen Bänder 5, wo sie einander berühren, einander entgegengesetzt. Hierdurch wird, da jedes der ringförmigen Bänder 5 in Drehrichtung des Innengehäuses 1 bewegt wird, das Drehmoment groß und eine sanfte Drehung ist nicht länger möglich. Es ist anzumerken, daß ein ähnliches Problem ebenfalls in dem Fall auftritt, in dem das Innengehäuse 1 in Richtung des Uhrzeigersinns gedreht wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine drehbare Verbindungsvorrichtung bereitzustellen, die eine sanfte Drehung zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse und ein sanftes Aufwickeln und Abwickeln eines langen Gegenstandes, wie z. B. eines flachen Kabels, ermöglicht.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine drehbare Verbindungsvorrichtung bereitzustellen, die leicht herzustellen ist und geringe Herstellungskosten aufweist.

Noch eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine drehbare Verbindungsvorrichtung bereitzustellen, die leise ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine drehbare Verbindungsvorrichtung bereitgestellt, die ausgestattet ist mit einem Innengehäuse, das einen Außenumfang mit einem kreisförmigen Querschnitt und einem Flansch aufweist, der senkrecht zu dem Außenumfang ist, mit einem Außengehäuse, das einen Innenumfang mit einem kreisförmigen Querschnitt, der dem Außenumfang des Innengehäuses um einen vorbestimmten Abstand beabstandet gegenüberliegt und einen zu dem Innenumfang senkrechten und zu dem Innenumfang gegenüberliegenden Flansch aufweist, das das Innengehäuse umgebend angeordnet, und relativ zu dem Innengehäuse drehbar ist, mit einem Zwischenraum mit einem Querschnitt, der durch den einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Außenumfang des Innengehäuses, den Flansch des Innengehäuses, den einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Innenumfang des Außengehäuses und den Flansch des Außengehäuses definiert ist und sich ringförmig in Umfangsrichtung des Innengehäuses und des Außengehäuses erstreckt, mit einem langen Gegenstand, dessen eines Ende an dem Innengehäuse befestigt ist, dessen anderes Ende an dem Außengehäuse befestigt ist, der in dem Zwischenraum einen U-förmigen Umkehrabschnitt bildet und der in dem Zwischenraum auf eine Weise aufgenommen ist, die ein Aufwickeln an dem Außenumfang des Innengehäuses und ein Aufwickeln an dem Innenumfang des Außengehäuses ermöglicht, mit mehreren ringförmigen Bändern, die in dem Zwischenraum entlang dem Außenumfang des zylindrischen Innengehäuses zum Vorspannen der an dem Innengehäuse oder an dem Außengehäuse aufgewickelten Teile des langen Gegenstandes in Richtung des Außenumfanges des Innengehäuses und des Innenumfanges oder Außengehäuses in dem Zwischenraum vorgesehen sind, an dem Innengehäuse oder um ein Lockern des langen Gegenstandes in dem Zwischenraum zu verhindern, und mit Kontaktvermeidungssele-

menten, die zwischen benachbarten ringförmigen Bändern angeordnet sind, um zu vermeiden, daß benachbarte ringförmige Bänder in direkten Kontakt miteinander kommen.

Durch das Anordnen der Kontaktvermeidungselemente zwischen den mehreren ringförmigen Bändern, zum Vermeiden eines direkten Kontaktes der ringförmigen Bänder miteinander, stören sich die ringförmigen Bänder nicht länger gegeneinander. Aus diesem Grund kann die drehbare Verbindungsvorrichtung sanft gedreht werden.

Vorzugsweise ist der lange Gegenstand ein flaches Kabel.

Vorzugsweise haben die ringförmigen Bänder eine vorbestimmte Elastizität und sind derart hergestellt, daß sie sich zwischen dem Außenumfang des Innengehäuses und dem Innenumfang des Außengehäuses und zwischen den Kontaktvermeidungselementen beim Einwirken von Belastungen deformieren können.

Weiterhin ist der Abschnitt eines Kontaktvermeidungselementes, der ein ringförmiges Band kontaktiert, vorzugsweise aus einem Material mit einer solchen Steifheit ausgebildet, daß er sich durch die Belastung des anliegenden ringförmigen Bandes nicht deformiert.

Die Kontaktvermeidungselemente können verschiedene Formen aufweisen.

Diese und andere Aufgaben und Merkinale der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer drehbaren Verbindungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 3 eine longitudinale Schnittansicht von wichtigen Elementen eines zweiten Ausführungsbeispiels der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung,

Fig. 4 eine seitliche Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer drehbaren Verbindungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Fig. 4,

Fig. 6 eine Perspektivansicht eines ein Schaftlager aufweisenden Balles, der als drittes Kontaktvermeidungselement in der in Fig. 5 dargestellten drehbaren Verbindungsvorrichtung verwendet ist,

Fig. 7 eine Perspektivansicht eines vierten Kontaktvermeidungselementes in einem vierten Ausführungsbeispiel der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung,

Fig. 8 eine longitudinale Schnittansicht von wichtigen Elementen eines fünften Ausführungsbeispiels der drehbaren Verbindungseinrichtung der vorliegenden Erfindung,

Fig. 9 eine Schnittansicht entlang der Linie C-C von Fig. 8,

Fig. 10 eine Perspektivansicht eines Elementes mit der Form eines inversen T, das als in den Fig. 8 und 9 dargestelltes Kontaktvermeidungselement verwendet wird.

Fig. 11 eine seitliche Schnittansicht eines drehbaren Verbindungselementes des Standes der Technik, und

Fig. 12 eine Schnittansicht entlang der Linie D-D von Fig. 11.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung unter

Bezug auf die Zeichnungen im Detail erläutert.

Erstes Ausführungsbeispiel

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung. Fig. 1 ist eine seitliche Schnittansicht der drehbaren Verbindungsvorrichtung dieses ersten Ausführungsbeispiels während Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Fig. 1 ist.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist, besteht die drehbare Verbindungsvorrichtung aus einem Innengehäuse 1 und einem Außengehäuse 2, die relativ zueinander drehbar sind.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, weist das Innengehäuse 1 einen Außenumfang 1A zum Aufwickeln eines flachen Kabels 3, das als der lange Gegenstand dient und ein Flanschelement 1B auf, das senkrecht zu dem Außenumfang 1A ist. Das Außengehäuse 2 weist einen Innenumfang 2A, der dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 gegenüberliegt, und ein Flanschelement 2B auf, das senkrecht zu dem Innenumfang 2A ist. Ein Zwischenraum 4 mit einem rechteckigen Querschnitt wird von dem Außenumfang 1A und dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem Innenumfang 2A und dem Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 definiert. Der Zwischenraum 4 erstreckt sich, wie in Fig. 1 dargestellt ist, zwischen dem Innengehäuse 1 und dem Außengehäuse 2 ringförmig entlang dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem Innenumfang 2A des Außengehäuses 2.

In dem Zwischenraum 4 ist das flache Kabel 3 aufgenommen, das in der Mitte seiner Längserstreckung einen Umkehrabschnitt 3A aufweist, an dem es seine Wicklungsrichtung umkehrt. Ein Ende des flachen Kabels 3 ist an einem Befestigungsabschnitt 11 des Außenumfanges des Innengehäuses 1 befestigt, während das andere Ende des flachen Kabels 3 an einem Befestigungsabschnitt 21 des Außengehäuses 2 befestigt ist. In dem Zwischenraum 4 sind weitere mehrere ringförmige Bänder 5 zwischen dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 entlang dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 eingefügt. Unter den mehreren ringförmigen Bändern 5 gibt es ein ringförmiges Band 5, das an dem Umkehrabschnitt 3A des flachen Kabels 3 angeordnet ist.

Diese ringförmigen Bänder 5 spannen das flache Kabel 3 in Richtung des Außenumfanges des Innengehäuses 1 und die des Innenumfangs des Außengehäuses 2 vor.

Das verhindert eine Lockerung des auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teiles des flachen Kabels 3 und des an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teiles des flachen Kabels 3 und glättet das Aufwickeln und Abwickeln des flachen Kabels 3. Wenn das Innengehäuse 1 oder das Außengehäuse 2 gedreht werden, wird der Umkehrabschnitt 31 des flachen Kabels 3 in die gleiche Richtung wie die drehbare Verbindungsvorrichtung gedreht, wobei gleichzeitig die ringförmigen Bänder 5 frei in der gleichen Richtung bewegt werden. Die ringförmigen Bänder 5 weisen eine vorbestimmte Elastizität auf und sind derart hergestellt, daß sie sich beim Auftreten von Belastungen zwischen dem Außenumfang des Innengehäuses und dem Innenumfang des Außengehäuses und zwischen den Kontaktvermeidungselementen deformieren können. Die ringförmigen Bänder 5 bestehen z. B. aus Gummi oder Kunststoff wie z. B. Polyethylen-Terephthalat.

Der oben beschriebene Aufbau der drehbaren Ver-

bindungsrichtung ist im wesentlichen der gleiche wie der der unter Bezug auf die Fig. 11 und 12 erklärten drehbaren Verbindungsvorrichtung.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte drehbare Verbindungsvorrichtung unterscheidet sich jedoch von der herkömmlichen drehbaren Verbindungsvorrichtung darin, daß mehrere Kontaktvermeidungselemente 6 (erste Kontaktvermeidungselemente) zwischen den nebeneinanderliegenden ringförmigen Bändern 5 angeordnet sind, um zu vermeiden, daß die nebeneinanderliegenden ringförmigen Bänder 5 in direktem Kontakt miteinander kommen. Die Kontaktvermeidungselemente 6 sind in dem einen rechteckigen Querschnitt aufweisenden Zwischenraum 4 aufgenommen, der von dem Außenumfang 1A und dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem Innenumfang 2A und dem Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 definiert ist, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Die Kontaktvermeidungselemente 6 sind weiterhin dergestalt in dem Zwischenraum 4 aufgenommen, daß sie sich in dem Zwischenraum 4 des Umkehrabschnittes 3A des flachen Kabels 3 entlang dem Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 und dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 frei drehen können.

Die mehreren Kontaktvermeidungselemente 6 bestehen aus Bällen 61, die aus einem Material bestehen, das eine vorbestimmte Steifheit aufweist, z. B. aus Gummi oder Kunststoff.

Zumindest die Abschnitte der Kontaktvermeidungselemente 6, die die einander benachbarten ringförmigen Bänder kontaktieren, sind vorzugsweise dergestalt hergestellt, daß sie sich durch die Belastung der benachbarten ringförmigen Bänder nicht leicht deformieren.

Die als die Kontaktvermeidungselemente dienenden Bälle 61 sind, wie aus der Darstellung ersichtlich ist, Bälle mit einem Durchmesser, der etwas kleiner als der Abstand zwischen dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem dem Außenumfang gegenüberliegenden Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 ist, und mit einem Durchmesser der etwas kleiner als der Abstand zwischen dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem dem Flanschelement gegenüberliegenden Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 ist. Folglich können die Bälle 61 in dem Zwischenraum 4 frei rotieren und sich bewegen.

Die Betriebsweise der drehbaren Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels wird im folgenden erklärt.

Wenn das Innengehäuse 1 in Richtung eines Pfeiles X (Richtung gegen den Uhrzeigersinn) gedreht wird, wird das flache Kabel 3 auf das Innengehäuse 1 aufgewickelt und der Umkehrabschnitt 3A wird in Richtung des Pfeiles X bewegt und die ringförmigen Bänder 5 und Bälle 61 werden in die gleiche Richtung bewegt. In diesem Fall kontaktieren sich die benachbarten ringförmigen Bänder 5 indirekt über die aus den Bällen 61 bestehenden Kontaktvermeidungselemente 6, so daß die Drehrichtung der ringförmigen Bänder 5 und der aus den Bällen 61 bestehenden Kontaktvermeidungselemente 6 entgegengesetzt sind und die Drehrichtungen der benachbarten ringförmigen Bänder 5 gleich werden. Im Ergebnis wird in der drehbaren Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels das Problem der unter Bezug auf die Fig. 11 und 12 erläuterten drehbaren Verbindungsvorrichtung überwunden, nämlich daß die benachbarten ringförmigen Bänder 5 sich gegenseitig direkt berühren und daß somit die Bewegungsrichtungen der ringförmigen Bänder 5 an den Kontaktflächen einander entgegengesetzt werden, wodurch das

Rotationsdrehmoment größer wird und wodurch eine sanfte Drehung nicht länger möglich ist, überwunden werden, und eine sanfte Drehung zwischen dem Innengehäuse 1 und dem Außengehäuse 2 wird ermöglicht. Als Ergebnis wird durch Drehen des Innengehäuses 1 der an dem Außengehäuse 2 aufgewickelte Teil des flachen Kabels 3 sanft auf das Innengehäuse 1 aufgewickelt und der auf das Innengehäuse 1 aufgewickelte Teil des flachen Kabels 3 wird sanft an dem Außengehäuse 2 aufgewickelt.

Weiterhin ist die drehbare Verbindungsvorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels leicht herzustellen und hat geringe Herstellungskosten.

Es ist anzumerken, daß die drehbare Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels durch die Einfügung der Kontaktvermeidungselemente 6 nicht lauter wird.

Zweites Ausführungsbeispiel

Fig. 3 ist eine longitudinale Schnittansicht von wichtigen Elementen eines zweiten Ausführungsbeispiels der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

Der in Fig. 3 gezeigte Aufbau der drehbaren Verbindungsvorrichtung ist im wesentlichen der gleiche wie der der drehbaren Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels, unterscheidet sich aber von der drehbaren Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels in dem folgenden Punkt.

In der drehbaren Verbindungsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels ist eine Ausnehmung 7 in dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 ausgebildet und eine Ausnehmung 7 ist der Ausnehmung 7 gegenüberliegend in dem Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 ausgebildet. Somit entspricht der Zwischenraum 4A in diesem Ausführungsbeispiel nicht dem in Fig. 2 dargestellten einen rechteckigen Querschnitt aufweisenden Zwischenraum 4, sondern wird zum Zwischenraum 4A mit einem rechteckigen Querschnitt plus den Ausnehmungen 7, 7. In diesem Ausführungsbeispiel sind genauer gesagt aus Bällen 61 bestehende Kontaktvermeidungselemente (zweite Kontaktvermeidungselemente 6A) zwischen den Ausnehmungen 7, 7 aufgenommen. Die aus den Bällen 61 bestehenden Kontaktvermeidungselemente 6A sind drehbar zwischen der Ausnehmung 7 des Flanschelementes 1B des Innengehäuses 1 und der Ausnehmung 7 des Flanschelementes 2B des Außengehäuses 2 aufgenommen.

Die Ausnehmungen 7, 7 erscheinen, wie in Fig. 3 dargestellt ist, im Querschnitt als teilweise kreisförmige Ausnehmungen in dem Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 und dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1, sind jedoch in der Richtung senkrecht zur Papierebene in der Fig. 3, d. h. entlang dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 ringförmig ausgebildet, so daß sich die Kontaktvermeidungselemente 6A (Bälle 61) vorwärts und rückwärts drehen können.

Das bedeutet, wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, daß die Bälle 61, die als die zweiten Kontaktvermeidungselemente 6A dienen, Durchmesser aufweisen, die etwas größer als der Abstand zwischen dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem diesem Flanschelement gegenüberliegenden Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 sind, wobei der Abstand zwischen dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem dem Außenumfang gegenüberliegenden Innenumfang

2A des Außengehäuses 2 größer als der Durchmesser der Bälle 61 ist, der Abstand zwischen dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem diesem Flanschelement gegenüberliegenden Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 kleiner als der Durchmesser der Bälle 61 ist und Ausnehmungen 7, 7 mit teilweise kreisförmigen Querschnitten, in die die Bälle 61 drehbar hineinpassen, in der Innenfläche des Flanschelementes 1B des Innengehäuses 1 und der Innenfläche des Flanschelementes 2B des Außengehäuses 2 ringförmig in der Umfangsrichtung des Innengehäuses 1 und des Außengehäuses 2 ausgebildet sind.

Das Material der Bälle 61 ist das gleiche wie das der Kontaktvermeidungselemente 6. Die Bälle 61 sind aus einem Material hergestellt, das einen bestimmten Grad an Steifheit aufweist, so daß sie sich infolge der Belastung der ringförmigen Bänder 5 zumindest an den Abschnitten, die in Kontakt mit den benachbarten Bändern 5 kommen, nicht deformieren.

Auch in dem zweiten Ausführungsbeispiel ist, da die als die zweiten Kontaktvermeidungselemente 6A dienenden Bälle 61 zwischen den benachbarten ringförmigen Bändern 5 angeordnet sind und auf gleiche Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel vermeiden, daß die benachbarten ringförmigen Bänder 5 in direktem Kontakt miteinander kommen, eine sanfte Rotation der drehbaren Verbindung ermöglicht. Insbesondere wird in dem zweiten Ausführungsbeispiel, da die aus den Bällen 61 bestehenden Kontaktvermeidungselemente 6A zusätzlich zu den Merkmalen der drehbaren Verbindungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels zwischen den Ausnehmungen 7, 7 liegen, die Drehung der aus den Bällen 61 bestehenden zweiten Kontaktvermeidungselemente 6A viel sanfter, so daß hier der Vorteil besteht, daß eine sanftere Drehung der drehbaren Verbindungsvorrichtung möglich wird. Folglich ist es bei einer Drehung des Innengehäuses möglich, den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter auf das Innengehäuse 1 und den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter an dem Außengehäuse 2 aufzuwickeln.

Der Rest der Auswirkungen und der Merkmale der drehbaren Verbindungsvorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels ist ähnlich den Auswirkungen und Merkmalen des ersten Ausführungsbeispiels.

Drittes Ausführungsbeispiel

Fig. 4 ist eine seitliche Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung, während Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B von Fig. 4 ist. Fig. 6 ist eine Perspektivansicht des ein Schaftlager aufweisenden Balles 62, der als das in Fig. 5 dargestellte dritte Kontaktvermeidungselement 6B dient.

Die in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellte drehbare Verbindungsvorrichtung hat den gleichen grundsätzlichen Aufbau wie die drehbaren Verbindungsvorrichtungen des ersten Ausführungsbeispiels und des zweiten Ausführungsbeispiels, unterscheidet sich jedoch in folgendem Punkt.

Dieser besteht darin, daß die drehbare Verbindungsvorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels einen ein Schaftlager aufweisenden Ball 62 als drittes Kontaktvermeidungselement 6B verwendet. Der ein Schaftlager aufweisende Ball 62, der als das dritte Kontaktvermeidungselement 6B dient, wie in Fig. 6 dargestellt ist, besteht aus einem Mittelball 62a, der mit zylindrischen

Schäften 62b ausgestattet ist, die von einem oberen und einen unteren Abschnitt vorstehen. Die zylindrischen Schäfte 62b dieses ein Schaftlager aufweisenden Balles 62 sind dazu vorgesehen, dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 gegenüberzuliegen und sind in den in Fig. 5 gezeigten Ausnehmungen 7A, 7A mit rechteckigen Querschnitten angeordnet, die ringförmig entlang einem Zwischenraum der Innenwände des Innengehäuses und des Außengehäuses 2 vorgesehen sind, die in Fig. 4 dargestellt sind. Hierdurch ist es den ein Schaftlager aufweisenden Bällen 62 möglich, sich in den Ausnehmungen 7A, 7A zu drehen, so daß der Vorteil besteht, daß eine sanftere Drehung der aus den ein Schaftlager aufweisenden Bällen 62 bestehenden Kontaktvermeidungselementen 6B möglich wird. Als Ergebnis ist es beim Drehen des Innengehäuses 1 möglich, den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 auf dem Innengehäuse 1 sanft aufzuwickeln und den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 an dem Außengehäuse 2 sanft aufzuwickeln.

Der Rest der Auswirkungen und Merkmale der drehbaren Verbindungsvorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels ist ähnlich den Auswirkungen und Merkmalen des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels.

Es ist anzumerken, daß, wie aus der Darstellung deutlich wird, der Abstand zwischen dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem dem Außenumfang gegenüberliegenden Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 größer als der Durchmesser des Mittelballes 62A ist die Länge zwischen den zwei Enden der säulenförmigen Schäfte 62b, 62b größer als der Abstand zwischen dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem diesem Flanschelement gegenüberliegenden Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 ist, und Ausnehmungen 7A, 7A mit rechteckigem Querschnitt, in die die Enden der zwei säulenartigen Schäfte 62b, 62b in der Umfangsrichtung des Innengehäuses 1 beweglich hineinpassen, an der Innenfläche des Flanschelementes 1B des Innengehäuses 1 und der Innenfläche des Flanschelementes 2B des Außengehäuses 2 ringförmig in Umfangsrichtung des Innengehäuses 1 und des Außengehäuses 2 ausgebildet sind.

Viertes Ausführungsbeispiel

Fig. 7 ist eine Perspektivansicht eines vierten Kontaktvermeidungselementes 6C in einem vierten Ausführungsbeispiel der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

Die drehbare Verbindungsvorrichtung des vierten Ausführungsbeispiels hat im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die drehbaren Verbindungsvorrichtungen des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels, unterscheidet sich jedoch in der Verwendung eines ein Schaftlager aufweisenden Zylinders 63 als dem vierten Kontaktvermeidungselement 6C. Dieser ein Schaftlager aufweisende Zylinder 63 wird ebenfalls für die in Fig. 5 gezeigte drehbare Verbindungsvorrichtung verwendet.

Der ein Schaftlager aufweisende Zylinder 63 besteht aus einem Zylinder 63a, der mit zylindrischen Schäften 63b ausgestattet ist, die von der oberen und der unteren Oberfläche vorstehen. Der ein Schaftlager aufweisende Zylinder 63 weist einen größeren Kontaktbereich mit den ringförmigen Bändern 5 im Vergleich zu dem in Fig. 6 dargestellten ein Schaftlager aufweisenden Ball 62 auf, so daß hier der Vorteil besteht, daß eine leichtere

Drehung der ringförmigen Bänder 5 ermöglicht ist. Folglich ist es beim Drehen des Innengehäuses 1 möglich, den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter auf dem Innengehäuse 1 und den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter an dem Außengehäuse 2 aufzuwickeln.

Der Rest der Auswirkungen und Merkmale der drehbaren Verbindungsvorrichtung des vierten Ausführungsbeispiels ist ähnlich den Auswirkungen und Merkmalen des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels.

Es ist anzumerken, daß, wie aus der Darstellung ersichtlich ist, der Abstand zwischen dem Außenumfang 1A des Innengehäuses 1 und dem dem Außenumfang gegenüberliegenden Innenumfang 2A des Außengehäuses 2 größer als der Durchmesser des Mittelzylinders 63a ist, die Länge zwischen den zwei Enden der säulenförmigen Schäfte 63b, 63b größer als der Abstand zwischen dem Flanschelement 1B des Innengehäuses 1 und dem diesen Flanschelement gegenüberliegenden Flanschelement 2B des Außengehäuses 2 ist, und die Ausnehmungen mit rechteckigen Querschnitten, in denen die Enden der zwei säulenförmigen Schäfte 63b, 63 in Umfangsrichtung des Innengehäuses 1 beweglich hineinpassen, an der Innenfläche des Flanschelementes 1B des Innengehäuses 1 und der Innenfläche des Flanschelementes 2B des Außengehäuses 2 ringförmig in Umfangsrichtung des Innengehäuses 1 und des Außengehäuses 2 ausgebildet sind.

Fünftes Ausführungsbeispiel

Fig. 8 ist eine longitudinale Schnittansicht von wichtigen Elementen eines fünften Ausführungsbeispiels der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung; Fig. 9 ist eine Schnittansicht entlang der Linie C-C in Fig. 8; und Fig. 10 ist eine Perspektivansicht eines Elementes mit der Form eines umgedrehten T, das als in den Fig. 8 und 9 dargestelltes Kontaktvermeidungselement verwendet wird.

Die drehbare Verbindungsvorrichtung des fünften Ausführungsbeispiels weist im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die drehbaren Verbindungsvorrichtungen des ersten bis vierten Ausführungsbeispiels auf, unterscheidet sich jedoch in der Verwendung des Elementes 64 mit der Form eines umgedrehten T, das in Fig. 12 gezeigt ist, als dem fünften Kontaktvermeidungselement 6D.

Dieses Element 64 mit der Form eines umgedrehten T besteht aus einer ellipsenförmigen Basisplatte 64A, die in ihrer Mitte mit einer zungenförmigen senkrechten Platte 64 ausgestattet ist. Wie in den Fig. 8 und 9 dargestellt ist, ist diese so angeordnet, daß die senkrechte Platte 64 zwischen den benachbarten ringförmigen Bändern 5 liegt.

Durch Anordnen der fünften Kontaktvermeidungselemente 6D, die aus den Elementen 64 mit der Form eines umgedrehten T bestehen, zwischen benachbarten ringförmigen Bändern 5, ist es möglich, einen direkten Kontakt der benachbarten ringförmigen Bänder 5 miteinander zu vermeiden, so daß eine sanfte Drehung der drehbaren Verbindungsvorrichtung ermöglicht ist. Als Ergebnis ist es beim Drehen des Innengehäuses 1 möglich, den an dem Außengehäuse 2 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter auf dem Innengehäuse 1 und den auf dem Innengehäuse 1 aufgewickelten Teil des flachen Kabels 3 sanfter an dem Außengehäuse 3 aufzuwickeln.

Der Rest der Auswirkungen und Merkmale der drehbaren Verbindungsvorrichtung des fünften Ausführungsbeispiels ist ähnlich den Auswirkungen und Merkmalen des ersten bis vierten Ausführungsbeispiels.

Die in der vorliegenden Erfindung verwendeten Kontaktvermeidungselemente sind nicht auf den Aufbau der oben erwähnten Ausführungsbeispiele beschränkt und können irgendeinen Aufbau aufweisen, bei dem ein direkter Kontakt der mehreren ringförmigen Bänder miteinander vermieden ist.

Weiterhin kann als flaches Kabel, das an dem Innengehäuse 1 und dem Außengehäuse 2 befestigt ist und aus der drehbaren Verbindungsvorrichtung herausläuft oder durch die Drehung des Innengehäuses 1 und des Außengehäuses 2 abgewickelt wird, nicht nur eines aus Metalldrähten, sondern auch eines aus optischen Fasern, d. h. ein flaches optisches Kabel verwendet werden. Weiterhin ist das in der drehbaren Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung verwendete Kabel nicht auf ein flaches Kabel beschränkt und kann ebenso ein herkömmliches Kabel oder ein anderer langer Gegenstand sein, solange wie er zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse auf- und abgewickelt werden kann.

Wie oben erklärt wurde, gewährleistet die drehbare Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung eine sanfte Drehung zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse und ein sanftes Auf- und Abwickeln eines langen Gegenstandes, wie z. B. eines flachen Kabels, der in der drehbaren Verbindungsvorrichtung aufgenommen ist.

Weiterhin weist die drehbare Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung einen einfachen Aufbau auf, ist einfach herzustellen und kann zuverlässig über einen langen Zeitraum verwendet werden.

Weiterhin wird die drehbare Verbindungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung infolge des Einfügens der Kontaktvermeidungselemente nicht laut.

Obwohl die vorliegende Erfindung in Bezug auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, die zum Zwecke der Erläuterung ausgewählt worden sind, ist anzumerken, daß durch einen Fachmann zahlreiche Veränderungen an ihr durchgeführt werden können, ohne das grundlegende Konzept und den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Drehbare Verbindungsvorrichtung, mit:
 - einem Innengehäuse (1) mit einem Außenumfang (1A) mit einem kreisförmigen Querschnitt und einem Flansch (1B) senkrecht zu dem Außenumfang (1A),
 - einem Außengehäuse (2), das einen Innenumfang (2A) mit einem kreisförmigen Querschnitt, der dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) um einem vorbestimmten Abstand entfernt gegenüberliegt und
 - einem zu dem Innenumfang (2A) senkrechten und dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) gegenüberliegenden Flansch (2B) aufweist, das das Innengehäuse (1) umgebend angeordnet und relativ zum Innengehäuse (1) drehbar ist,
 - einen Zwischenraum (4) mit einem Querschnitt, der von dem einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1), dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1), dem einen

kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) und dem Flansch (2B) des Außengehäuses (2) definiert ist und sich ringförmig entlang der Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) und des Außengehäuses (2) erstreckt,
 einem langen Gegenstand (3), dessen eines Ende an dem Innengehäuse (1) befestigt ist, dessen anderes Ende an dem Außengehäuse (2) befestigt ist, der in dem Zwischenraum (4) einen U-förmigen Umkehrabschnitt bildet und in dem Zwischenraum (4) dergestalt aufgenommen ist, daß er auf dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) und an dem Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) aufgewickelt werden kann,
 mehreren ringförmigen Bändern (5), die in dem Zwischenraum (4) entlang dem Außenumfang (1A) des einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Innengehäuses (1) zum Vorspannen der auf dem Innengehäuse (1) oder dem Außengehäuse (2) aufgewickelten Teile des langen Gegenstandes (3), in dem Zwischenraum (4) um ein Lockern des langen Gegenstandes (3) in dem Zwischenraum (4) zu vermeiden und
 Kontaktvermeidungselementen (6), die zwischen benachbarten ringförmigen Bändern vorgesehen sind, um einen direkten Kontakt benachbarter ringförmiger Bänder miteinander zu vermeiden.
 2. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der lange Gegenstand (3) eine flache Form umfaßt, die dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) gegenüberliegt.
 3. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der lange Gegenstand (3) ein flaches Kabel umfaßt.
 4. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das ringförmige Band (5) eine vorbestimmte Elastizität aufweist und derart hergestellt ist, daß es sich beim Auftreten von Belastungen zwischen dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) und dem Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) und zwischen den Kontaktvermeidungselementen (6) deformieren kann.
 5. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der ein ringförmiges Band (5) kontaktierende Abschnitt eines Kontaktvermeidungselementes (6) aus einem Material gebildet ist, das eine solche Steifheit aufweist, daß er sich durch die Belastung der benachbarten ringförmigen Bänder (5) nicht deformiert.
 6. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktvermeidungselement ein Ball (61) ist, der einen Durchmesser aufweist, der etwas kleiner als der Abstand zwischen dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) und dem dem Außenumfang (1A) gegenüberliegenden Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) ist, und der einen Durchmesser aufweist, der etwas geringer als der Abstand zwischen dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) und dem diesen Flansch (1B) gegenüberliegenden Flansch (2B) des Außengehäuses (2) ist.
 7. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktvermeidungselement einen Ball

(61) umfaßt, der einen Durchmesser aufweist, der etwas größer als der Abstand zwischen dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) und dem diesen Flansch (1B) gegenüberliegenden Flansch (2B) des Außengehäuses (2) ist,
 daß der Abstand zwischen dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses und dem dem Außenumfang (1A) gegenüberliegenden Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) größer als der Durchmesser des Balles (61) ist,
 der Abstand zwischen dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) und dem diesen Flansch (1B) gegenüberliegenden Flansch (2B) des Außengehäuses (2) kleiner als der Durchmesser des Balles (61) ist, und
 daß Ausnehmungen (7, 7) mit teilweise kreisförmigen Querschnitten, in die die Bälle (61) drehbar hineinpassen, in der Innenfläche des Flansches (1B) des Innengehäuses (1) und der Innenfläche des Flansches (2B) des Außengehäuses (2) ringförmig in der Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) und des Außengehäuses (2) ausgebildet sind.
 8. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktvermeidungselement einen ein Schaftlager aufweisenden Ball (62) umfaßt, der aus einem Mittelball (62a), den benachbarte ringförmige Bänder (5) kontaktieren und aus einem ersten und einem zweiten säulenförmigen Schaft (62b, 62b) besteht, die an seinen beiden Seiten befestigt sind und die Durchmesser aufweisen, die kleiner als der Durchmesser des Balles (62a) sind,
 der Abstand zwischen dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) und dem dem Außenumfang (1A) gegenüberliegenden Innenumfang (2B) des Außengehäuses (2) größer als der Durchmesser des Mittelballes (2a) ist,
 die Länge von dem Ende des einen säulenförmigen Schaftes (62b) des ein Schaftlager aufweisenden Balles (62) zu dem Ende des anderen säulenförmigen Schaftes (62b) größer als der Abstand zwischen dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) und dem diesem Flansch (1B) gegenüberliegenden Flansch (2B) des Außengehäuses (2) ist, und
 Ausnehmungen (7A, 7A) mit rechteckigen Querschnitten, in die die Enden der zwei säulenförmigen Schäfte (62b, 62b) in Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) drehbar hineinpassen, in der Innenfläche des Flansches (1B) des Innengehäuses (1) und der Innenfläche des Flansches (2B) des Außengehäuses (2) ringförmig in der Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) und des Außengehäuses (2) ausgebildet sind.
 9. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktvermeidungselement einen ein Schaftlager aufweisenden Zylinder (63) aufweist, der aus einem Mittelzylinder (63A), den benachbarte ringförmige Bänder (5) kontaktieren und einem ersten und einem zweiten säulenförmigen Schaft (63B, 63B) besteht, die an seinen beiden Seiten befestigt sind und Durchmesser aufweisen, die kleiner als der Durchmesser des Zylinders (63A) sind,
 der Abstand zwischen dem Außenumfang (1A) des Innengehäuses (1) und dem dem Außenumfang (1A) gegenüberliegenden Innenumfang (2A) des Außengehäuses (2) größer als der Durchmesser des Mittelzylinders (63A) ist,
 die Länge von dem Ende des einen säulenförmigen

Schaftes (63b) des ein Schaftlager aufweisenden Zylinders (63) zu dem Ende des anderen säulenförmigen Schaftes (63b) größer als der Abstand zwischen dem Flansch (1B) des Innengehäuses (1) und dem diesen Flansch (1B) gegenüberliegenden 5 Flansch (2B) des Außengehäuses (2) ist, und Ausnehmungen (7A, 7A) mit rechteckigen Querschnitten, in die die zwei säulenförmigen Schäfte (63b, 63b) in Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) drehbar hineinpassen, in der Innenfläche des 10 Flansches (1B) des Innengehäuses (1) und der Innenfläche des Flansches (2B) des Außengehäuses (2) ringförmig in Umfangsrichtung des Innengehäuses (1) und des Außengehäuses (2) ausgebildet sind.

10. Drehbare Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktvermeidungselement ein Plattelement (64) mit der Form eines umgekehrten T 15 ist, das eine senkrechte Platte (64b), die die benachbarten ringförmigen Bänder (5) kontaktieren und eine Platte (64a) aufweist, die die senkrechte Platte (64b) in einer zu ihr senkrechten Richtung festhält, und zwischen die Seiten der benachbarten ringförmigen Bänder (5) und dem Flansch des Innengehäuses (1B) oder dem Flansch (2B) des Außengehäuses 25 (2) eingefügt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

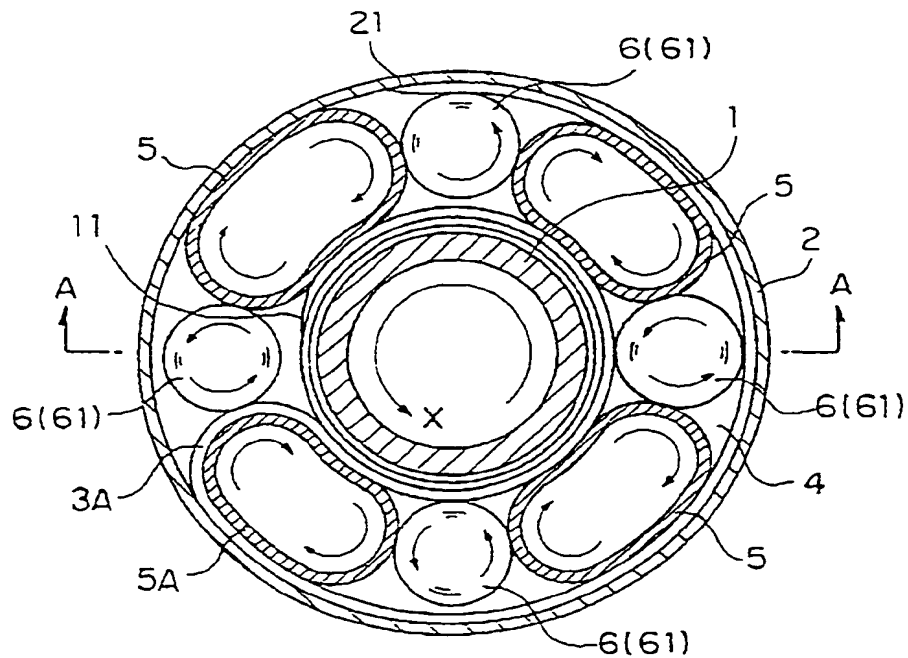


FIG. 2

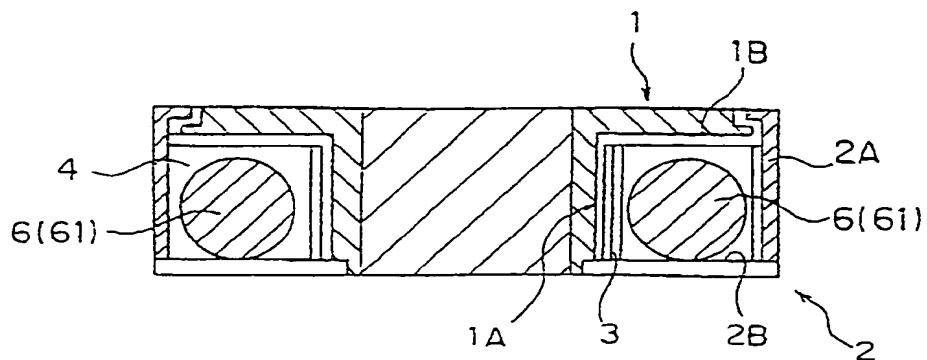


FIG. 3

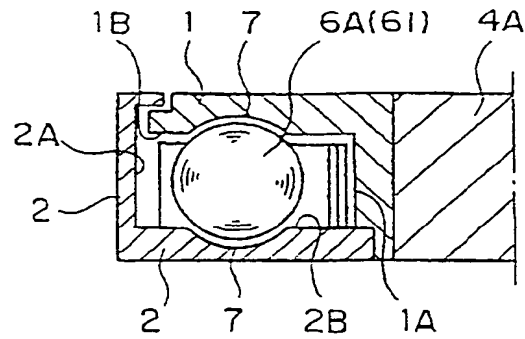


FIG. 4

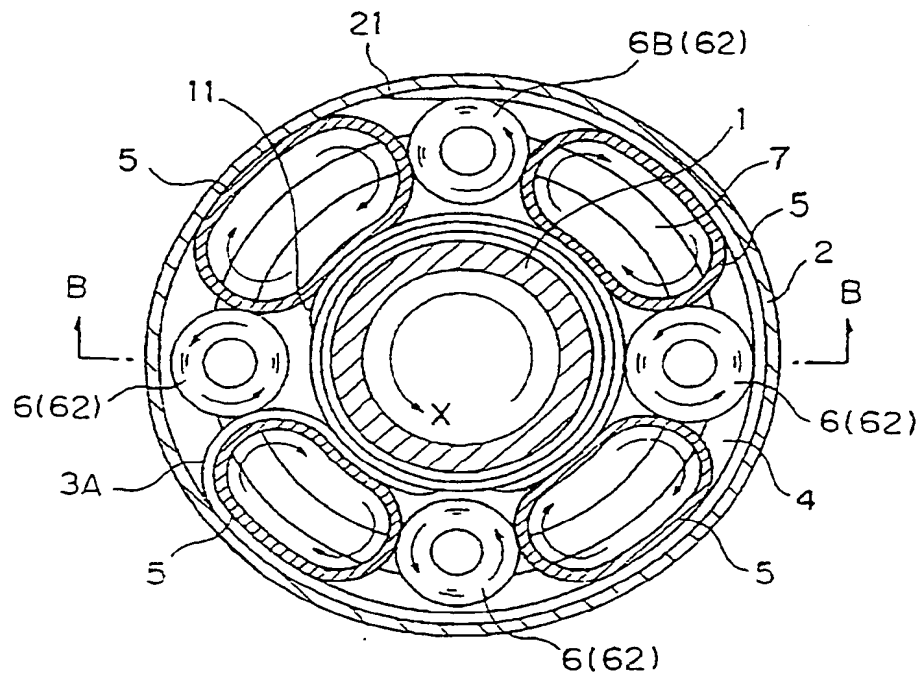


FIG. 5

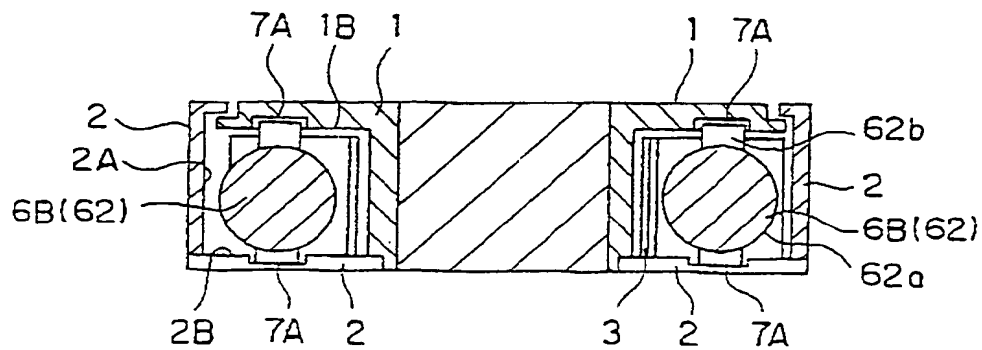


FIG. 6

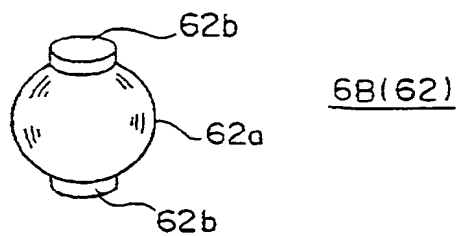


FIG. 7

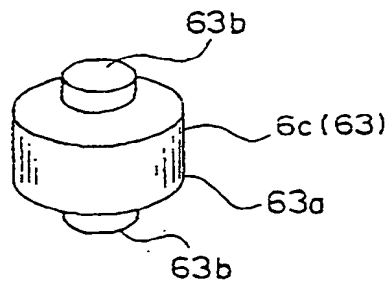


FIG. 8

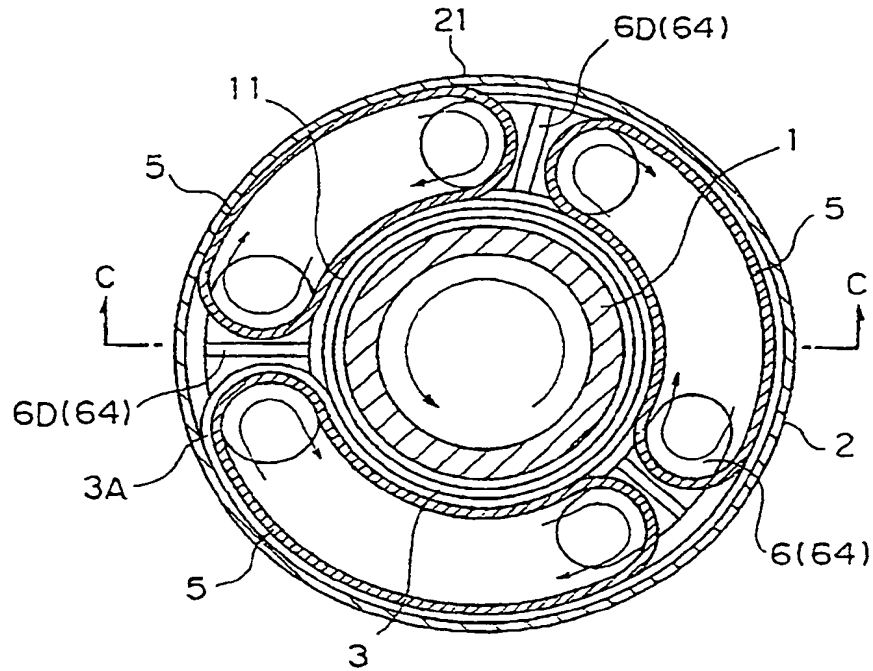


FIG. 9

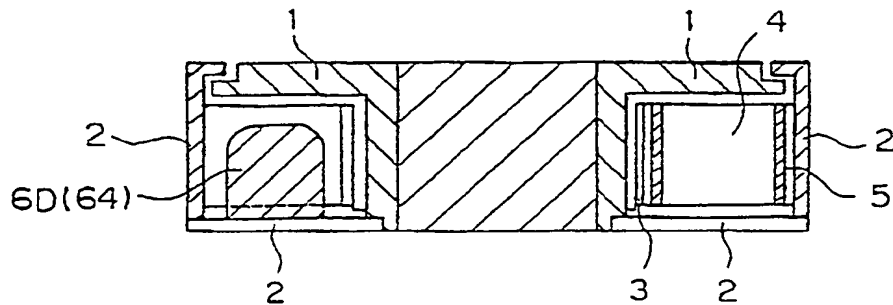


FIG. 10

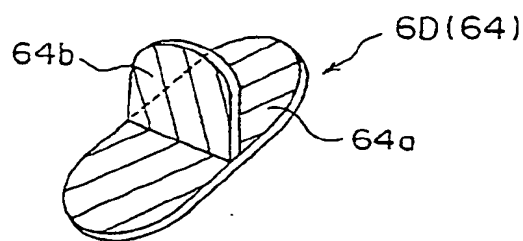


FIG. 11

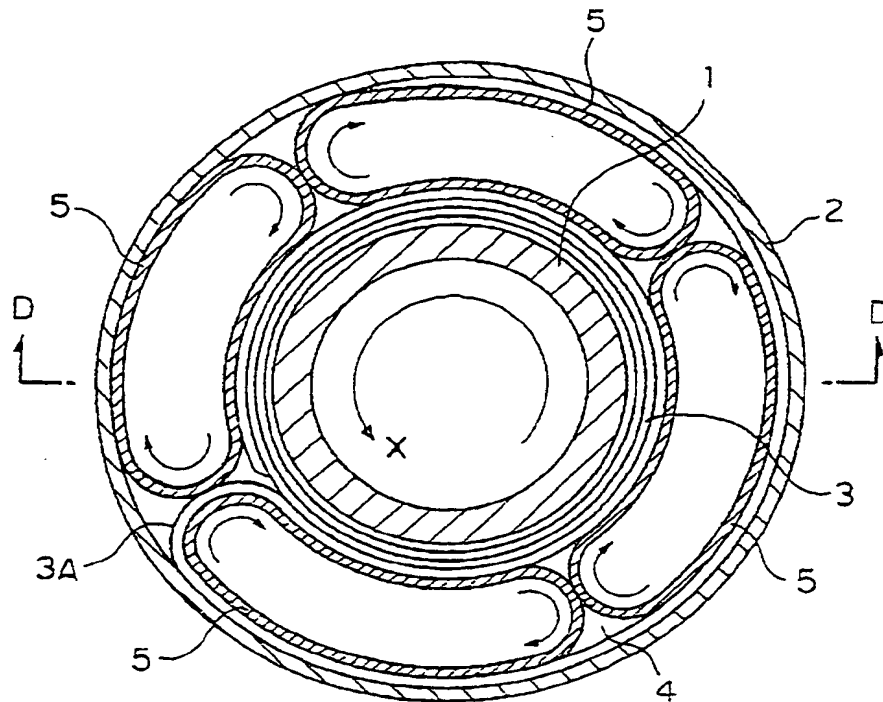
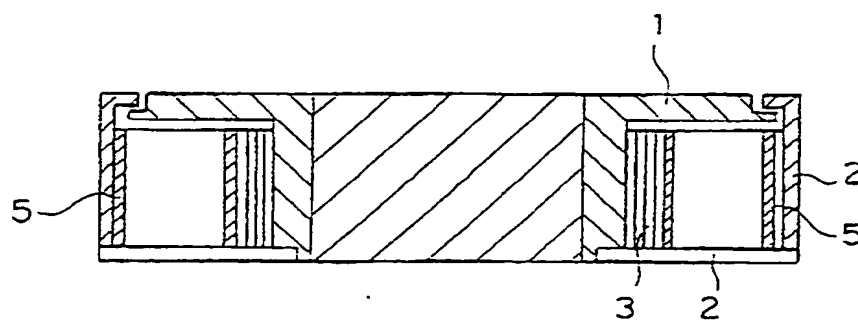


FIG. 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS



IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES



FADED TEXT OR DRAWING



BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING



SKEWED/SLANTED IMAGES



COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS



GRAY SCALE DOCUMENTS



LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT



REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY



OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)